33053
III

33053
III

Osobna odbitka z Rocznika Tatrzańskiego, Tom III.

ad 95

# ZNACZENIE LASÓW

## zwłaszcza w górach i dla gór,

skreślił

Dr. FRANCISZEK CZERNY,

Prof. Geografii przy Uniw. Jagiel.,
Członek Wydz. Towarzystwa Tatrzańskiego.

BIBLIOTHECA VNIV. IAGELL. CRACOVIENSIS

33053. III.

Podczas gdy zagranicą, szczególnie w Niemczech i we Francyi już od dłuższego czasu pilną zaczęto zwracać uwagę na lasy i z coraz to większym naciskiem podnosić ich niepospolite znaczenie zarówno w ekonomii przyrody jak w gospodarstwie narodów, a o czém najlepiéj świadczy dość już nawet bogata literatura w tym przedmiocie i szereg założonych stacyj meteorologiczno-leśniczych w Bawaryi, Prusach, Alzacyi, Francyi, Szwajcaryi, Włoszech, Czechach itd., u nas podobno ta coraz więcéj piekąca sprawa jeszcze niemal zgoła nie obudziła należytego a powszechnego, na jaki zasługuje, interesu, — jak gdybyśmy żyli w jakiémś wyjątkowém eldorado, wolni zupełnie od klęsk elementarnych, będących przecież prostém tylko następstwem wandalicznego trzebienia lasów. — A jednak dość odpowiedzieć sobie na pytanie, w czém i o ile są lasy regulatorem meteorologiczno-klimatycznych zjawisk, jakie przywileje są nierozerwalnie spojone z ich obfitością z jednéj, a z ich brakiem lub ubóstwem z drugiéj strony i dość po tém obejrzeć się po kraju nawiedzanym tak często gwałtownemi wylewami rzek, lub znowu w czasie dłuższéj posuchy cierpiącym na brak wody, a w szczególności spojrzeć na nasze góry i podgórza, tak dalece już opustoszałe po stracie swéj lesistéj szaty, aby dopatrzyć się z łatwością łączności i zależności między temi zjawiskami, ale też zarazem i oskarżyć naszych przodków, że tak dalece pozwolili rozróść się dziełu zniszczenia lasów — i znowu siebie samych, że nic jeszcze po dziś dzień nie czynimy, aby je powstrzymać i choć w części mu zaradzić.



Biblioteka Jagiellońska

Sądzimy przeto, że spełniamy winny tylko obowiązek, jeżeli i w kartach „Rocznika Tow. Tatrz.“ peruszamy tę niecierpiącą dłuższéj zwłoki kwestyę ochrony lasów, wykazując nieco obszerniéj jeszcze niźli to uczyniliśmy przy innéj sposobności [1]), ich rozległy wpływ na temperaturę i wilgoć powietrza i ziemi, na ilość opadów atmosferycznych, wodostan potoków i rzek, na wydajność źródeł, a w szczególności znowu ich znaczenie w górach i dla gór.

Pouczyć sposobem przystępnym tych, którzyby tego pragnęli, przekonać niedowiarków, jeźliby się i tacy jeszcze mieli znajdować, dostarczyć zaś nowych argumentów tym, którzyby mogli i zechcieli dzielniejszy od naszego podnieść głos w obronie lasów Galicyi w ogóle, a Karpat w szczególności — oto jedyne nasze życzenie i główne zarazem zadanie uwag niniejszych.

Ażeby rolę lasów w przyrodzie należycie ocenić, wypada przyjrzeć się jéj z dwu punktów widzenia, z nie innéj właśnie przyczyny, jak tylko, że sama jest dwoistą. Działanie lasu jest bowiem raz czysto mechanicznem, drugi raz klimatycznem, lubo jedna i druga działalność są sobie zupełnie współczesne i nierozłącznie z sobą spojone.

*Mechaniczne działanie lasów* polega na wstrzymywaniu i osłabianiu wiatrów z jednéj, z drugiéj zaś strony na usłudze, jaką ze względu na termiczne i hydrologiczne warunki okolic zalesionych oddają korony drzew tj. gałęzie i liście, jak niemniéj ściel leśna, złożona z mchów i opadłych liści i gałązek, które przechodząc w stan gnicia, stają się następnie naturalnym nawozem lasów i zwiększają zarazem grubość ich warstw humiastych. Usługą, jaką pełnią korony drzew, jest zaś nie co innego, jak wstrzymywanie to promieni słońca, to znowu opadów atmosferycznych, skutkiem czego pierwsze znacznie słabiéj ogrzewają ziemię w lesie, aniżeli na sąsiedniém polu otwartém, drugie zaś tj. opady wolniéj dostają się na ziemię, skoro, jak to już codzienne poucza doświadczenie, nawet po ustaniu deszczu długo jeszcze ściekające z liści i gałęzi drzew w lesie krople dowożą ziemi wilgoć. Pod tym ostatnim względem lasy są dziwnego rodzaju osłoną. Podczas gdy bowiem na bezleśnych niwach deszcz zawsze jest gwałtowniejszym i gęstszym, spadające nagle krople rychło zapełniają pory wierzchniéj warstwy ziemi i z téj przyczyny szybciéj gromadzą się na powierzchni, aniżeli zdolnemi są wsiąknąć do głębi ziemi, i w tym stanie czémprędzéj szukać sobie muszą ścieku, to w lesie i to w ciepłéj połowie roku ziemia miasto nagle ale tylko po wierzchu moknąć od deszczu, moknie dzięki osłonie liściastéj przez dłuższy przeciąg czasu i do znacznie większéj głębokości, w zimnéj zaś połowie roku, głównie na wiosnę, dłużéj znowu zatrzymuje swą śnieżną szatę i traci ją znacznie wolniéj, niźli pobliskie okolice niezalesione, tj. zupełnie otwarte na działanie promieni słońca, wskutek czego woda, jakiéj tające dostarczają śniegi, znowu może wśród lasów w większéj ilości wsiąknąć w ziemię, niż na sąsiednich niwach bezleśnych, gdzie ciepło słońca aż nazbyt często tak szybko je stapia, że większa część wody szukać sobie dopiero musi odpływu w gwałtownie wezbranych strumykach i rzekach. Jeżeli przeto na niektórych rzekach jak np. na Wołdze dostrzeżono, że po wytrzebieniu lasów w okolicach jéj górnego i średniego biegu wylewy wiosenne i wcześniéj nastają i większe przybrały rozmiary [2]), to tłómaczy się

[1]) „Zmienność klimatu i jéj przyczyny“. (Kraków, 1877. Odbitka z IV tomu rozpraw Wydziału matem.-przyrodniczego Akad. Umiej. w Krakowie).

[2]) Müller: „Kosmische Physik“ (4 Auflage) str. 717.

to niczém inném, jak tylko tém, że spadłe zimową porą śniegi rychléj i szybciéj tają obecnie na wiosnę, leżąc na ogołoconéj z lasów ziémi.

Tém więcéj jeszcze utrudnia odpływ opadłéj z deszczem lub z śniegu tworzącéj się wodzie wspomniana wyżéj ściel leśna. Skoro bowiem ściel leśna z natury swéj jest znacznie mniéj zbitą i zwartą w sobie, niż np. wierzchnie warstwy łąk lub pól uprawnych, tj. więcéj pulchną i porowatą, przeto już przez to samo zdolną jest w daleko wyższym stopniu niż pola uprawne lub łąki raz wstrzymywać i opaźniać ściek wody i to zwłaszcza, jak w górach, po stoczystym, pochylonym gruncie, drugi raz przejąć i zatrzymać w sobie opadającą z atmosfery wodę i w dalszym ciągu pozwolić jéj przesiąkać zwolna do coraz głębiéj położonych warstw ziemi. W szczególności znowu są w téj mierze niezmiernéj wagi *mchy leśne*. Jak to bowiem niemiec Gerbig w Karlsruhe w rozprawie: „die wasserhaltende Kraft der Moose“ (1862) wykazał, mech zdolnym jest w ciągu jednéj minuty przejąć w siebie i zatrzymać 6 razy większy od własnego ciężar wody, tj. uwięzić w sobie warstewkę wody na 1 — 1½ linij grubą, co np. na przestrzeni jednéj mili kwadratowéj przedstawia już olbrzymią ilość około 60 milionów stóp sześciennych wody[3]), tak, że podczas gdy na niwach bezleśnych ilość ta wody w większéj części musiałaby ulotnić się jako para lub spłynąć, i rzeczywiście ulatnia się i spływa, wśród lasów natomiast przecieka stopniowo do podziemnych swoich zbiorowisk. Mchy przeto są niejako włoskowatemi naczyńkami albo przewodowemi kanalikami, z pomocą których woda przeciska się kropla na kroplą z powierzchni ziemi w jéj głębiny. A jednak według świadectwa Dra Franciszka Baura (1869) nie same tylko mchy spełniają to nieocenione w gospodarstwie przyrody zadanie; opadłe bowiem iglice z drzew szpilkowych mogą także przejąć w siebie 4 i 5 razy większy od własnego ciężar wody, opadłe liście bukowe nawet 7 razy większy ciężar[4]). Także E. Ebermayer, prof. w Asschafenburgu, w dziele: „die gesammte Lehre von der Waldstreu“ (Berlin, 1876), przytaczając rezultaty spostrzeżeń w lasach bawarskich, powiada, że sama już jednoroczna ściel jest w stanie w lesie bukowym zatrzymać w sobie na jednym hektarze 13·9 hektolitrów wody, w lesie sosnowym 5·41, w lesie świerkowym 4·89 hektolitrów wody, podczas gdy mech na tym samym obszarze tj. hektarze zdolnym jest zatrzymać i 44·66 hektolitrów wody[5]). W ten sposób ściel leśna zachowuje się jak gąbka, wciągając w siebie i ten niezmierny zasób wody, jakiby inaczéj tj. bez ścieli leśnéj nietylko musiał wcale nieprodyktywnie spłynąć rwiącym potokiem w niżéj położone miejscowości, ale nawet z wyraźną dla tych miejscowości szkodą, unosząc z sobą wymulone warstwy humusu, piasku i okruchy skał, aby je osadzić dopiéro gdzieś na żyznych niwach, które nawiedza od czasu do czasu swą wezbraną falą, lub zanieczyścić namułem i żwirem pobliską rzekę, do któréj uchodzi i w ten sposób zrządzać systematyczne a tak dla żeglugi nieszczęsne zamulanie się i podwyższanie się jéj koryta.

Mechaniczne działanie lasów zasadza się głównie, jak widzimy na przejmowaniu opadającéj z atmosfery wody i zatrzymywaniu jéj w jak największéj ilości, a następnie na ułatwianiu jéj przesączania się do głębiéj położonych pokładów. Przekonamy się, że nie co innego także ma na celu drugie, tj. *klimatyczne działanie lasów*, które zresztą jest prostém tylko następstwem ich pierwszéj tj. mechanicznéj działal-

---

[3]) cf. Löffelholz-Colberg: „Die Bedeutung und Wichtigkeit des Waldes“. (Leipzig 1872) str. 127.

[4]) p. tenże, str. 127—128.

[5]) p. „Naturforscher“ 1876, str. 122.

ności. W téj mierze zaś spytajmy najprzód, o ile lasy wpływają na temperaturę i wilgoć powietrza, jak niemniéj na ilość opadów, a następnie jakim jest ich wpływ na temperaturę i wilgoć ziemi, a tém samém i na obfitość podziemnych zbiorników wody i na wodostan w rzekach.

Odpowiedź na te pytania, do niedawna jeszcze zmuszona czerpać swe argumenty jedynie z teoryi, jest dziś tém łatwiejszą, że przybyły jéj w pomoc nader pouczające doświadczenia i spostrzeżenia w świéżo (1867 i 1868) założonych stacyach meteorologiczno-leśniczych w Bawaryi, a śladem Bawaryi także w Saksonii, Prusach, Alzacyi, Szwajcaryi, Włoszech, Francyi, Czechach, Rosyi itd.

Oto, co się tyczy *temperatury powietrza*, pokazało się, że średnia jego temperatura roczna w lesie jest cokolwiek niższą od temperatury powietrza w pobliskiém miejscu otwartém, a mianowicie o 0·78$^0$ R. czyli prawie $^3/_4$$^0$ R., tj. o 10 % niższą. Przyczyna tego leży w tém, że ziemia, od której się głównie powietrze ogrzewa drogą przewodzenia, nie ogrzewa się pod cieniem drzew lasu w tym stopniu od słońca, jak na bezleśnych niwach sąsiednich. Naturalnie nie we wszystkich porach roku występuje znowu ten wpływ lasu na obniżenie ciepłoty powietrza w równéj mierze, skoro téż i działanie promieni słonecznych i stopień zacienienia w lesie nie są w każdéj porze roku jednakie. — W jesieni np. powietrze lasu i to *we dnie* posiada o 0·45$^0$ R. niższą temperatrę niźli powietrze sąsiednich okolic niezalesionych; w zimie różnica w ciepłocie dziennéj powietrza obu tych miejscowości bardziéj jeszcze maleje. Natomiast w porze wiosennéj dzienna temperatura powietrza w lesie obniża się o 1·02$^0$ R. i to znowu znaczniéj w szpilkowych niż w lasach liściastych, których drzewa dopiéro w kwietniu i maju otrzymują swe liście. W lecie dochodzi to obniżenie się dziennéj ciepłoty powietrza w lesie do swego maximum, tj. temperatura powietrza miejsc niezalesionych jest wtedy wyższą o 1·68$^0$ R. od ciepłoty powietrza pobliskiego lasu. Ostatnie to zjawisko należy zaś nietylko przypisać wstrzymywaniu promieni słonecznych przez korony drzew w lesie, ale i téj ważnéj okoliczności, że w ciepłéj porze roku wskutek rozbudzonéj wegetacyi bardzo wiele paruje wody z drzew, a parowanie to odbywa się znowu kosztem ciepła. — Inaczéj ma się rzecz z ciepłotą powietrza w lesie a pobliskich okolic otwartych w pojedynczych porach roku *w nocy*. W nocy bowiem las jest taką samą naturalną zaporą dla promieniowania ciepła z ziemi, jaką we dnie jest dla promieni słonecznych, podczas gdy na otwartém polu promieniowanie ciepła z ziemi odbywa się bez wszelkich (wyjąwszy chmury) przeszkód. Ztąd téż we wszystkich porach roku w nocy okazało się powietrze lasu cieplejszém od powietrza pobliskich okolic niezalesionych, a mianowicie w zimie o 0·94$^0$ R., na wiosnę o 0·42$^0$ R., w lecie o 1·62$^0$ R., w jesieni o 1·91$^0$ R. cieplejszém. Prostém następstwem tego to wpływu lasów na ciepłotę powietrza w różnych porach dnia i roku, a mianowicie obniżania temperatury powietrza we dnie i szczególnie w ciepłéj połowie roku, podwyższania zaś w nocy we wszystkich porach roku, jest daléj i ta okoliczność, że dzienne zmiany czyli oscylacye ciepłoty powietrza w lesie znacznie są mniejsze, aniżeli na pobliskiém polu otwartém. W zimnéj połowie roku, tj. od listopada do końca kwietnia, okazała się *dzienna* oscylacya temperatury powietrza w lesie o $^1/_2$$^0$ R. mniejszą, *nocna* zaś oscylacya ciepłoty o prawie 1$^0$ R. mniejszą; w ciepłéj zaś połowie roku tj. od maja aż do końca października *dzienna* oscylacya ciepłoty powietrza nawet o 2$^1/_2$$^0$ R., *nocna* zaś o 1·6$^0$ R. mniejszą od tychże samych oscylacyj temperatury powietrza sąsiednich miejsc niezalesionych. Wreszcie wykryły zarządzone umyślnie w tym celu spostrzeżenia i to ciekawe prawo, że temperatura powietrza w lesie podnosi się w miarę rosnącéj wysokości, lubo zawsze jeszcze jest w wysokości koron drzew cokolwiek niższą aniżeli na pobliskiém

polu otwartém w odpowiedniéj wysokości tj. około 5 stóp nad ziemią; najniższą znowu stosunkowo w lesie, bo o 0·88° R. niższą, podczas gdy na wiosnę tylko o 0·34° R. niższą, a w jesieni i w zimie jeszcze o mniejszą wartość[6]).

Łatwo po tém, co się powiedziało, zrozumieć, że wytrzebienie większych obszarów lasów nietylko musi podnieść temperaturę unoszących się nad ziemią warstw powietrza i to szczególnie w lecie, nietylko podnieść także średnią temperaturę roczną powietrza o $^3/_4$° R. w tychże samych okolicach, lecz co ważniejsza jeszcze, sprowadzić musi także większe oscylacye dziennéj temperatury powietrza w ciągu całego roku, tj. musi w ciepłéj połowie roku podnieść najwyższą temperaturę dnia o 2$^1/_2$° R. albo, jak w lipcu, nawet o przeszło 3° R., w zimnéj zaś połowie roku najniższą temperaturę dnia jeszcze prawie o 1° R. obniżyć, czyli, co na jedno wychodzi, sprowadzić musi *klimat ostrzejszy*. Nic dziwnego przeto, że człowiek tępiąc lasy, burzy tém samém sieć linij isotermicznych, isoterów i isochimenów i nadaje im wcale odmienne od poprzednich kierunki, że jak to daje się już czuć w pewnych okolicach Stanów Zjednoczonych, oscylacye temperatury dziennéj w ciągu roku nieznane wprzód przybrały obecnie rozmiary, a nadto w nastawaniu pór roku coraz wyraźniejsze daje się spostrzegać opaźnianie się, mianowicie zbyteczne przedłużanie się przymrozków na wiosnę, że tak samo w wielu okolicach Szwecyi, gdzie w najnowszych czasach większe areały lasów wycięto, wiosna — według świadectwa Absjiönsena — rozpoczyna się o 2 tygodnie późniéj niż w poprzedniém stuleciu, lub że np. klimat Madrytu jeszcze podobno za Karola V czasów nader łagodny i z tego powodu głośno chwalony, dziś wpośrodku ogołoconéj z lasów Hiszpanii stał się z przyczyny gwałtownych skoków temperatury niemal zabijającym. Nie jest rzeczą nieprawdopodobną, że i pewne gwałtowne wiatry, jako to bora i mistral w Europie, jakkolwiek mające swą przyczynę w ogólnym systemie wiatrów, a mianowicie będące zjawiskiem, ściśle spojoném z orkanami, Europę nawiedzającemi, przybrały przecież swój dzisiejszy tyle niebezpieczny charakter od czasu, kiedy płaskowzgórze Kars i dolina Rodanu wraz z przyległemi jéj okolicami swe lesiste postradały szaty. Skutkiem tego bowiem okolice te ujrzały się narażonemi na szybsze i silniejsze rozgrzewanie się w lecie, a oziembianie w zimie, zaczém różnica między temperaturą powietrza nad niemi rozpostartego a temperaturą powietrza rozpostartego nad sąsiedniemi morzami, znacznie się wzmogła. — Wiadomo zaś, że o sile wiatru rozstrzyga przedewszystkiem większa lub mniejsza różnica w temperaturze powietrza dwóch okolic, między któremi właśnie wskutek téj różnicy wiatr powstaje. W ten sam sposób łatwym jest wniosek, że dopiéro w miarę ogałacania się całych obszarów z lasów wichry w ogóle zyskały swą dzisiejszą chyżość i siłę, a w szczególności znowu, że wiatry wirowe stały się częstszemi, skoro faktem jest, że wiatry tego właśnie rodzaju najgróźniéj szaleją na wielkich, bezleśnych płaszczyznach, łatwo rozgrzewających się w lecie do zbyt wysokiéj temperatury[7]).

Idąc w ten sposób krokiem daléj, dodać należy, że lasy, łagodząc klimat, nie mogą być także bez wpływu na *gradobicia i burze*. Przynajmniéj Becquerel wykazał, że gradobicia we Francyi unikają najczęściéj okolic zalesionych i pól w pobliżu lasów się rozciągających, podczas gdy znowu Abich upatruje przyczynę nader czę-

---

6) cf. Ebermayer: „Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden und seine klimatologische und hygienische Bedeutung“ (Aschafenburg 1873), str. 83—118.

7) p. Czerny: „Zmienność klimatu i jéj przyczyny“, str. 32—33.

stych gradobić u południowych stoków Kaukazu właśnie w coraz to więcéj wzmagającém się trzebieniu lasów. Podobnie Petersen i Landolt konstatują, że w wielu okolicach pojawiły się nieznane tam wprzód gradobicia dopiéro po wycięciu lasów i że znowu gęściéj zalesione okolice mniéj cierpią od gradobić niż słabo zalesione. I w rzeczy saméj, jeżeli, jak utrzymują meteorologowie, do tworzenia się gradu nieodzownym jest silny prąd wstępujący (courant ascendant), to lasy widocznie nie mogą sprzyjać większemu rozgrzaniu się powierzchni ziemi i powietrza, a tém samém i powstaniu równie silnego prądu wstępującego, jaki właśnie tworzy się nad miejscowościami niezalesionemi. Nadto, jak to tłómaczy Becquerel — lasy powstrzymując wiatry, wywołują ruch wirowy powietrza, który to ruch dzieli chmury, zanim się takowe zbliżą do lasów [8]).

Ale wytrzebienie większych obszarów lasów pociąga za sobą jeszcze innego rodzaju zmiany w fizycznych warunkach ziemi. — Oto, jak długo istniały większe areały lasów w Europie i Ameryce północnéj, klimat północnéj półkuli był znacznie umiarkowańszym, niźli po dziś dzień, skoki temperatury powietrza w ciągu roku były bez porównania mniejsze, obniżanie się temperatury ku północy i ku wyższym piętrom atmosfery było wolniejsze, względna wilgoć powietrza, tak dalece lasom niezbędna i, jak to niżéj zobaczymy, od lasów zależna, była większą, a natomiast wiatry mniéj były gwałtowne. Wtedy téż bezwątpienia mogły i lasy liściaste daléj ku północy i wyżéj w górach sięgać, a lasy szpilkowe, zadowalniające się stosunkowo niższą jeszcze temperaturą aniżeli liściaste, tém więcéj zbliżać się do bieguna lub do linij wiecznych śniegów w górach.

Dziś natomiast wobec gwałtowniejszych skoków ciepłoty w ciągu dnia i roku, wobec szybszego i nieregularniejszego obniżania się ciepłoty powietrza ku północy i ku wyższym piątrom gór, wobec suższego powietrza, mroźniejszych a silniejszych wiatrów, egzystencya rzeczonych lasów na obóch tych krańcach wegetacyi, stała się naturalnie bez porównania trudniejszą, skoro dziś, jakkolwiek może średnia temperatura ciepłéj pory roku w wskazanych okolicach nawet się podniosła, obniżyła się przecie jednocześnie średnia temperatura powietrza zimnéj pory roku, a co ważniejsza jeszcze, ciepła połowa roku znacznie stała się krótszą, tj. już więcej niewystarczającą do wytwarzania się w drzewach substancyi drzewnéj, a do czego drzewa potrzebują najmniéj 3-miesięcznéj pory ciepłéj. Dziś przeto obniżająca się w tych okolicach w krótszym przeciągu czasu niźli po 3 miesiącach temperatura powietrza poniżéj 0° uniemożebnia wprost byt drzew i lasów i zmusza je cofać się ku południowi i ku niższym piątrom gór.

Tém a nie czém inném tłómaczy się téż, że Grönlandya i Spitzberg, dziś w zupełności nieposiadające lasów, kryją po dziś dzień jeszcze w własném łonie ślady pierwotnego swego zalesienia, że tak samo kończyny Ameryki arktycznéj, Islandja i Laponja cieszyły się niegdyś bogatą szatą lesistą, że nawet w Irlandyi, Szkocyi, na wyspach Far, Szetlandzkich, Orknejskich znachodzą się w ziemi stare pnie i korzenie drzew o rozmiaraeh, do których dzisiejsze pokolenie drzew już dojść niezdolne, podczas gdy nad morzem Białem lasy nieustannie jeszcze coraz bardziéj cofają się ku południowi[9]), a co niemniéj dostrzegł Middendorf w dolinie Jeniseju[10]). Wytrze-

---

[8]) tamże, str. 39—40 i cf. Löffelholz-Colberg, str. 169 — 170.

[9]) cf. Klöden: „Handbuch der Erdkunde“ (3 Auflage) I, 918 i Löffelholz-Colberg, str. 267—278.

[10]) El. Reclus: „La Terre“ (3 edition) II, str. 496 — 497.

bieniem pierwotnych w Europie borów, tłómaczy się także stopniowy najazd drzew szpilkowych z północnéj do środkowéj Europy, tj. rozwielmożnienia się w środkowéj Europie lasów szpilkowych kosztem dawniejszych, liściastych, i stwierdzone niemal na wszystkich grzbietach gór europejskich obniżanie się górnéj linii lasów wogóle a obniżanie się szpilkowych i liściastych w szczególności [11]). Niezawodnie na stopniowe obniżanie się górnéj granicy lasów w górach wpływała i wpływa także niemało pasząca się właśnie u górnéj granicy lasów trzoda, zabijająca wprost zarówno zębem jak nogami młode odrośla drzew, jak niemniéj sami pasterze, ścinając do swoich różnych potrzeb drzewa, już i tak na tych krańcach wegetacyi wobec burz, wichrów, lawin itd. na srogą walkę o byt narażone. W każdym jednak razie dzielniejszym czynnikiem w tém obniżaniu się górnéj granicy lasów w górach, musimy nazwać tę okoliczność, że po wytrzebieniu większych obszarów lasów w całych kontynentach, jak np. w Europie, w wyższych piątrach gór ciepła pora roku stała się krótszą, powietrze suższem i uboższém w opady, a wiatry, zwłaszcza mroźne, zyskały na sile. W przeciwnym bowiem razie drzewa winnyby dochodzić nawet do linii wiecznego śniegu, jak to właśnie ma miejsce — według świadectwa Philippi'ego — w Kordillerach pod 40⁰ szer. połudn., gdzie z powodu małych oscylacyj temperatury w ciągu roku i wielkiéj wilgotności klimatu, linja wiecznych śniegów spuszcza się na dół, górna zaś granica lasów podnosi się, tak, że obie niemal schodzą się z sobą [12]). Nie będzie to przeto prostym tylko domysłem, jeżeli na podobnych oparci danych, powiemy, że i Tatry szumiały niegdyś w znacznie wyższych piątrach swoich odwiecznemi bory, a które dopiéro stopniowo zaginęły w miarę, jak coraz bardziéj w środkowéj Europie przerzedzały się areały lasów, a w szczególności znikały tępione przez naszych przodków puszcze i knieje podgórskie w Małopolsce [13]).

Wykazawszy w ten sposób zarówno z pomocą bezpośrednich spostrzeżeń na stacyach meteorologiczno-leśniczych, jako téż na szeregu przykładów, że po wycięciu większych obszarów lasów, klimat niechybnie staje się ze względu na oscylacye temperatury powietrza ostrzejszym, pojmiemy w dalszym ciągu bez trudu, że klimat tak przeobrażony musi się tém samém odznaczać i większą nierównowagą *w stopniu względnéj wilgotności powietrza.* Jeżeli bowiem, jak to rzeczywiście stwierdzono, ni temperatura powietrzna lasów, ni powietrza okolic bezleśnych nie wpływa sama przez się w niczém na stopień absolutnéj wilgoci powietrza, skoro stopień ten zawisł znowu od innych praw i warunków meteorologicznych i fizycznych pojedynczych miejscowości — jako to od szerokości geograficznéj, bliskości wód, gór, rodzaju wiatrów — to tém bardziej zależy od temperatury powietrza stopień jego względnéj wilgoci. W téj mierze okazało się zaś, że skoro średnia ciepłota powietrza w lesie jest wogóle cokolwiek niższą od średniéj ciepłoty powietrza sąsiednich niw bezleśnych, to jest bliższą punktu rosienia, że tém samém i względna wilgotność powietrza w lesie jest wogóle większą niż na sąsiednich polach otwartych, a mianowicie w ciągu roku o 3·7% (w styczniu) do 10% (w lipcu) tj. w przecięciu o 6·86% większą. Najbardziéj występuje ten wpływ lasu na stopień względnéj wilgotności powietrza znowu w lecie, albowiem w téj porze roku powietrze lasu okazało się w przecięciu o 9·28% wilgo-

---

[11]) czyt. obszerniéj Löffelholz-Colberg: str. 205 — 217.

[12]) p. A. Griesebach: „Der gegenwärtige Standpunct der Geographie der Pflanzen",— w Behma: „Geogr. Jahrbuch" (1866), T. I, str. 389 — 390.

[13]) cf. Szczęsny Morawski: „Puszcze i knieje podgórskie w wiekach średnieh„ (Kraków 1866).

tniejszém, niźli na pobliskiém otwartém polu, podczas gdy w jesieni o 5·22%, w zimie o 5·24%, na wiosnę zaś o 5·7% wilgotniejszém [14]).

Bezpośredniém następstwem tych właściwości powietrza w lesie, nie może być oczywiście co innego, jak tylko, że wszelkie *opady atmosferyczne*, jako to rosa, mgła, deszcz, śnieg w lasach, jako w miejscowościach odznaczających się stosunkowo niższą temperaturą a większą względną wilgotnością powietrza, łatwiéj i częściéj muszą mieć miejsce, aniżeli na otwartych polach, gdzie wyższa temperatura powietrza owszem skraplanie się pary wodnéj, w powietrzu zawartéj, utrudnia lub wręcz uniemożebnia. Rozumie się samo przez się, że jeźli gdzie, to właśnie w okolicach górzystych musi się ten dobroczynny wpływ lasów tém bardziéj jeszcze uwidaczniać, skoro góry już przez to samo, że wznoszą się wyżéj ponad poziom morza, nurzają się w powietrzni o jeszcze niższéj temperaturze, tj. jeszcze bliższéj punktu rosienia. Wytępienie więc większych lasów musi wszędzie uczynić opady atmosferyczne rzadszemi, a tém samém wpłynąć w dalszym ciągu na nieregularne zasilanie się podziemnych zbiorników wody, a wskutek tego znowu i na niejednostajną wydajność źródeł. Ba, co gorsza, wycięcie większych obszarów lasów sprowadzić musi zarazem i pomniejszenie się samejże ilości opadów w ciągu roku. Ilość opadów i opadłéj wody zależy bowiem nietylko od wiatrów przynoszących z sobą parę wodną, ale oraz i od stopnia temperatury i względnéj wilgotności powietrza na miejscu. Jeżeli zaś, jak wykazaliśmy wyżéj lasy obniżają temperaturę powietrza, zbliżając ją do punktu rosienia tj. zwiększają względną wilgoć powietrza, to naturalny ztąd wniosek, że w lesistych okolicach i częstszemi i ilościowo obfitszemi muszą być opady atmosferyczne w ciągu roku, i to znowu częstszemi i obfitszemi w zalesionych okolicach górzystych, gdzie z powodu jeszcze niższéj temperatury powietrza kondenzowanie się i skraplanie pary wodnéj jeszcze bardziéj są ułatwione. Podobnie obfitszemi i częstszemi muszą być i są rzeczywiście opady atmosferyczne w lesie w téj porze roku, w któréj różnica między ciepłotą powietrza lasów a ciepłotą powietrza przyległych miejsc otwartych jest największą tj. w lecie.

Z tych względów, jak słusznie powiada Ebermayer, dyrektor stacyj meteorologiczno-leśniczych w Bawaryi, których obserwacye tutaj przytaczamy, las w górach posiada jeszcze większą doniosłość niż w nizinach, i większą w ciepłéj porze roku niż w zimnéj, a tém samém większą w gorących krajach niż w zimnych [15]). Ale nie mniéj ciekawemi ze względu na ilość opadów w lesie są rezultaty, jakie otrzymał z swych 3ch-letnich (1874—76) spostrzeżeń we wsi Ermenoville (depart. Oise) p. L. Fautrat. Przekonał się bowiem, że nie tylko w lesie wogóle więcéj pada deszczu niż nad pobliskim terenem otwartym, lecz że znowu sosnowe lasy jeszcze obfitszym cieszą się opadem niżli liściaste, tj. jeszcze łatwiéj skraplają parę wodną w powietrzu przez lasy te przepływającém. I tak od czerwca 1875 do lipca 1876 r. spadło w lesie sosnowym rzeczonéj wsi 841mm. wody atmosferycznéj, a w odległości tylko 300 metrów od lasu nad równiną piaszczystą tylko 758mm. tj. o 83mm. mniéj [16]),

Nie trudno po tém, cośmy dopiéro co powiedzieli, postawić horoskop na przyszłość krajom, które ciesząc się dziś większemi obszarami lasu, miałyby je kiedyś postradać. Oto obok większych i naglejszych zmian ciepłoty powietrza w ciągu dnia i roku, wytępienie większych lasów sprowadzić musi jednocześnie znaczne pomniej-

---

[14]) Ebermayer: l. c. str. 143—154.

[15]) Ebermayer: l. c. str. 181—212.

[16]) p. „Comptes rendus de l'Academie de sciencés à Paris“ T. XXXIII, str. 514.

szenie się względnéj wilgotności powietrza i pomniejszenie się, zwłaszcza w lecie, ilości opadów atmosferycznych. Podobna wróżba jest tém niemylniejszą, że znajduje już dzisiaj poparcie w całym szeregu niezbitych faktów. Nie czém innem jeno wytępieniem lasów tłomaczy się, że np. wyspa Madeira, to znaczy „wyspa drzewna", po stracie swych lasów w wielkim pożarze na początku XV wieku już około r. 1450 wyraźny wykazywała ubytek deszczu, że podobnie wyspa św. Heleny przedstawiała do niedawna z powodu niezmiernéj posuchy wielce stan opłakany, skoro sprowadzone tamże około r. 1502 wieprze i kozy, rozrodziwszy się w mnogie trzody, wszystkie młode drzewa zniszczyły i w ten sposób na całe niemal 3 stulecia pozbawiły wyspy lesistéj szaty. Jeżeli natomiast dzisiaj na téjże saméj wyspie już dwa razy więcéj pada deszczu, aniżeli w czasie, kiedy jeszcze na niéj Napoleon I przebywał, to jest to właśnie następstwem ponownego dzisiaj, choć powolnego jeszcze, pokrywania się wyspy lasem. Podobnie stały się deszcze częstszemi na wyspie Ascension, odkąd Anglicy zwolna pokrywają ją lasem, częstszemi u źródeł strumyka Kedron (w okolicy Jerozolimy), odkąd tamże zasadzono gaj morwowy, tak, że i sam ten strumyk cieszy się dziś większym zasobem wody. Przykłady te są tém więcéj pouczające, że wyraźnie także okazują, iż sąsiedztwo morza bynajmniéj nie wynagradza braku lasów. Nie innémi są zebrane w Dolnym Egipcie doświadczenia. Podczas gdy bowiem przed 80 jeszcze laty deszcz w Egipcie należał do wyjątkowych tylko zjawisk, tak, że np. w czasie wyprawy Bonapartego od listopada 1798 do sierpnia 1799 r. tylko raz jeden i to przez pół godziny deszcz padał, to dziś, odkąd mianowicie wice-król Mechmet-Ali założył wielkie plantacye bawełny, a następca jego Ibrahim Pasza kazał zasadzić 18 milionów drzew, i ilość dni dżdżystych w roku pomnożyła się tamże (40 — 50 dni) i ilość opadów. Przeciwnie znowu w kraju Coorg (w Indyach przedgangesowych), zmniejszył się spad deszczu znacznie, odkąd, tj. od lat 15 przeszło 20.000 akrów ziemi, pokrytéj wprzód lasem, obrócono na plantacye kawy[17]). Także w Sycylii zauważono, że nieliczne już zalesione części téj wyspy wyraźnie częstszemi i obfitszemi cieszą się opadami niż bezleśne [18]) itd.

Jakie następstwa sprowadzić zaś musi wytrzebienie lasów specyalnie w górach, odgadnąć nie trudno, jeśli się zważy, że, jaktośmy na innem już wykazali miejscu[19]), obniżanie się linij wiecznego śniegu i większa obfitość jako też większe rozmiary lodników wprost są zawarowane niższą temperaturą powietrza, zwłaszcza w lecie i wyższym stopniem wilgotności powietrza. Ten ostatni zawisł wprawdzie w pierwszéj linii od panujących wiatrów wilgotnych, ale w drugiéj linii i to z uwagi na względną wilgoć powietrza, zawisł także, jak niemniéj niższa temperatura powietrza, od lasów, tak, że brak lasów w górach w każdym razie musi w pewnym stopniu wpłynąć na podwyższenie się temperatury powietrza, zwłaszcza w lecie, i na pomniejszenie się jego względnéj wilgotności, tj. sprowadzić z sobą i pomniejszenie się opadów, respective śniegu, i znowu szybsze jego tajanie, a wskutek tego podwyższanie się linij wiecznych śniegów i pomniejszanie się lodników i ich rozmiarów wszędzie tam, gdzie odpowiednio do szerokości geograficznéj i wzniesienie gór jest dostatecznem, aby mogło przyjść wogóle do wytwarzania się wiecznego śniegu i lodników. To téż, jeżeli

---

17) p. Czerny: „Zmienność klimatu i jéj przyczyny" str. 36—37.

18) Theobald Fischer: „The climate and soil of Sicily" w Geographical Magazine" 1878. March, str. 57.

19) p. „Wirkungen der Winde" (Ergänzungsheft Nr. 48 zu Petermann's „Mittheilungen" 1876) str. 7 — 11.

słyszymy ze wszech stron skargi na niezmierne już wytrzebienie lasów w górach europejskich, i jeżeli słyszymy, że wskutek tego górna granica lasów w Alpach obniżyła się co najmniéj już o 100 metrów[20]), to łatwym ztąd wniosek, że niegdyś w górach tych i lodniki musiały cieszyć się większemi rozmiarami i linja wiecznych śniegów niżéj przebiegać, i że tak samo w szczególności np. Tatry, gdzie dziś już ni o linii wiecznych śniegów ni o lodnikach nie ma nawet mowy, niegdyś niezawodnie i jedne i drugie posiadały.

Ręka w rękę z wykazanym w ten sposób wpływem lasów na temperaturę powietrza, stopień względnéj jego wilgotności i na ilość opadów atmosferycznych, idzie drugi klimatyczny, a nie mniejszéj wagi wpływ lasów na temperaturę i wilgoć ziemi a w dalszym ciągu na wodostan strumyków i rzek i wydajność źródeł.

Już niezależnie od wpływu lasów wykazał, na własnych opierając się doświadczeniach, Prof. Dr. Wollny (w Monachium), że wszelka wilgotna ziemia jest w ciepłéj połowie roku zimniejszą aniżeli sucha, w zimnéj zaś połowie roku cieplejszą niż sucha, i że oscylacye temperatury w ziemi wilgotnéj są w ciągu roku znacznie mniejsze niźli w suchéj, że w szczególności mokry torf okazuje najmniejsze oscylacye ciepłoty, potém glina, a największe piasek, tak, że podczas maximum ciepłoty piasek, podczas minimum ciepłoty torf jest najcieplejszym. Przekonał się zarazem, że najmniéj stosunkowo paruje wody z wilgotnego torfu, a najwięcéj z mokrego piasku[21]). Przyczyny tych ciekawych własności ziem raz w stanie mokrym, drugi raz w stanie suchym, widocznie nie gdzieindziéj szukać należy, jak tylko raz w tém, że woda odznacza się najwyższém ciepłem gatunkowém, tj. najwolniéj się ogrzewa, ale téż i najwolniéj stygnie, drugi raz w procesie parowania zawartéj w tychże ziemiach wody, a który to proces odbywa się zawsze kosztem ciepła, jak niemniéj w większéj lub mniejszéj zdolności tychże ziem przejmowania i utrzymywania w sobie wilgoci czyli wody, a w czém największą znowu zdolnością odznacza się torf, najmniejszą zaś luźny i z natury swéj sypki piasek.

Jeżeli takiemi są własności rozmaitych gatunków ziemi już bez względu na lasy, to nie innemi muszą być własności ziem według tego, czyli je pokrywa las i ściel leśna, czyli téż są one z tych osłon obnażonemi. W pierwszym bowiem razie ziemia w lecie i mniéj jest narażoną na działanie promieni słonecznych i, jak to udowodniliśmy wyżéj, większą odznacza się zdolnością wciągania w siebie i utrzymywania w sobie wody, tj. zachowuje się podobnie jak mokry torf w przykładzie powyższym, w drugim razie zaś nic nie stoi na przeszkodzie ziemi pobliskich pól otwartych i w wyższym rozgrzewać się stopniu i równie dla tego jako téż i z téj jeszcze przyczyny większe ilości swéj wilgoci oddawać atmosferze w postaci pary wodnéj, że składem swoim i stopniem zdolności przechowywania w sobie wody tak dalece różni się od ścieli leśnéj.

Potwierdzają to zresztą wprost wyniki spostrzeżeń, zarządzonych w bawarskich stacyach meteorologiczno-leśniczych. Średnia *temperatura roczna ziemi* w lesie okazała się bowiem we wszystkich głębokościach — aż do 4 stóp — niższą, aniżeli w tych samych głębokościach ziemi na przyległych polach otwartych, a różnica temperatury ziemi w obóch tych różnych miejscowościach wynoszącą około $1^1/_2{}^0$ R., tak, że przyjmując temperaturę ziemi okolic otwartych równą 100, temperatura ziemi w lesie niższą jest o 21%. Jednocześnie przekonano się, że oscylacye czyli

20) p. El. Reclus: „La Terre“ II, str. 495—496.

21) p. „Zeitschrift der österr. Gesellschaft für Meteorologie“ Bd. XII (1877), str. 96.

skoki w ciepłocie ziemi w ciągu dnia, miesiąca i roku, są mniejsze w lesie aniżeli na sąsiednich niwach bezleśnych, i że znowu łagodzący ten wpływ lasów na oscylacye temperatury ziemi jest w porze letniéj znacznie silniejszym niż w zimie, a więc także bezwątpienia i w gorących krajach silniejszym niż w zimnych. Jeżeli dodamy nadto, że szczególnie znowu niską okazała się ciepłota ziemi lasu w lecie w porównaniu do temperatury ziemi miejsc niezalesionych, bo oto niższą o 3·22° R., to łatwo pojmiemy, jak wielki musi w tychże samych okolicach pociągnąć za sobą przyrost ciepłoty ziemi i to szczególnie znowu w lecie wytrzebienie lasów[22]).

Stosunki termiczne ziemi — to zarazem jeden z najważniejszych warunków jéj *stopnia wilgoci*. Od stopnia ciepłoty ziemi zawisł bowiem bezpośrednio proces parowania zawartéj w ziemi wody. Jeżeli przeto ziemia w lesie z wskazanych wyżéj przyczyn jest rzeczywiście zimniejszą aniżeli ziemia pobliskich miejsc otwartych, to już tém samém znacznie jest mniéj narażoną na stratę swéj wilgoci skutkiem parowania. Tém mniéj wszakże musi jéj tracić i z tego jeszcze powodu, że dzięki mechanicznemu działaniu lasów, wiatry, tak dzielnie zresztą wpływające na proces parowania, znacznie tracą wśród lasów na swéj sile i chyżości, z jakiemi występują na niwach niezalesionych, że daléj także powietrze w lesie, jak już z powyższego wiemy, jest zimniejszém i względnie wilgotniejszém od powietrza, poza obrębem lasów rozpostartego, a więc niezdolném przyjąć w siebie równie wielkiéj ilości parującéj wody, jak cieplejsze i suższe powietrze pobliskich pól otwartych, i że nareszcie ziemię w lesie osłania, a tém samém chroni zawartą w niéj wilgoć od zbytniego parowania ściel leśna.

Jak dalece zaś lasy wpływają w ten sposób na osłabienie procesu parowania wody wogóle, a w szczególności wody o odsłoniętéj powierzchni i wody w wierzchnich warstwach ziemi zawartéj wśród lasów, można znowu powziąść przekonanie z następujących a na bezpośrednich obserwacyach opartych dat. Oto *parowanie wody o odsłoniętéj powierzchni w lesie* okazało się w przecięciu w ciągu roku 2·7 razy, czyli 64% słabszém, aniżeli na pobliskiém polu otwartém, co znaczy, że jeżeli na otwartém polu paruje z wód np. stojących 100 cali sześc. wody, to w pobliskim lesie natomiast w tym samym przeciągu czasu paruje z podobnych wód stojących tylko 36 cali sześc. wody. Najsłabszém znowu okazało się to parowanie wody o odsłoniętéj powierzchni w lesie w porze letniéj, tj. w porze najwięcéj właśnie parowaniu wody sprzyjającéj, bo 2·8 razy czyli blisko 3 razy słabszém, niźli w sąsiednich okolicach niezalesionych. To samo prawo obowiązuje przy *parowaniu wody w lesie w ziemi zawartéj*, przy czém przekonano się nadto, że woda zawarta w ziemi lasu, *niepokrytéj ścielą*, paruje w ciepłéj połowie roku 2·6 razy słabiéj tj. o 62% słabiéj niż woda zawarta w ziemi pobliskich pól otwartych, woda zaś zawarta w ziemi lasu, *pokrytéj ścielą*, paruje słabiéj o dalsze 22%, tj. jeszcze 1·31 razy słabiéj, niż na pobliskich niwach bezleśnych, tak, że woda zawarta w ziemi lasu, pokrytéj ścielą, paruje razem w ciepłéj połowie roku o 84% słabiéj, niż woda zawarta w ziemi pobliskich okolic niezalesionych, a o 60% czyli 2½ razy słabiéj niż woda zawarta w ziemi lasu, niepokrytéj ścielą.

Innemi słowy, podczas gdy na otwartém polu paruje z ziemi 100 jednostek ciężaru wody, paruje tymczasem w pobliskim lesie z ziemi niepokrytéj ścielą tylko 38, a z ziemi pokrytéj ścielą nawet tylko 15 jednostek ciężaru wody, tak, że kiedy w ciepłéj połowie roku w Bawaryi paruje np. na hektarze pola otwartego około

---

[22]) Ebermayer: l. c. str. 29 — 79.

4086 metrów sześc. wody, w ziemi zawartéj, w pobliskim lesie tymczasem na tym samym obszarze pozbawionym ścieli paruje tylko 1592, a w lesie, wysłanym ścielą, jedynie 625 metrów sześć. wody.

Na podstawie takich to, a z bezpośrednich spostrzeżeń otrzymanych dat, nie trudno téż było Ebermayerowi w przybliżeniu obliczyć, że po wycięciu np. lasów w górach Spessart ziemia w ciepłéj połowie roku traciłaby o 4743·2 milionów bawarskich stóp sześc. wody więcéj przez parowanie, niźli traci obecnie tj. traciłaby ilość wody, która z uwagi, że pod Aschaffenburgiem w 1 sekundzie przepływa Menem 3050 stóp sześc. wody, przy średnim tejże rzeki wodostanie, wystarczyłaby na utrzymanie tegoż średniego stanu Menu przez dni 18, a niskiego stanu téjże rzeki nawet przez dni 33. Gdyby się zaś z lasów Spessartu usunęło tylko ściel leśną, to ziemia w lasach tych parowałaby wskutek tego 1324·8 milionów stóp sześc. wody więcéj niż obecie tj. ilość wody, zdolną podsycać Men przez 5 dni tak, iżby jego wodostan ciągle był średnim, przez 9 dni tak, iżby jego wodostan był niskim [23]).

Cyfry powyższe zbyt są wymowne same przez się, aby należało się nam bliżéj rozwodzić nad tém, jak ściśle w pojedynczych krajach obfitość wód zależy od bogactwa lasów. Przedewszystkiem cyfry te wykazują z całą ewidencyą niepospolity wpływ lasów a w szczególności znowu ścieli leśnéj na proces parowania, od którego podobnie jak i od ilości opadów w pierwszéj i ostatniéj instancyi zależy wilgoć ziemi czyli ilość zawartéj w niéj wody.

Wprawdzie przekonano się także, że las odgrywa jeszcze niejako rolę deszczochronu dla ziemi w lesie, albowiem pozwala opadającéj na liście i gałęzie drzew wodzie zatrzymywać się — i to blisko $^1/_4$ części opadu — i téjże części ginąć następnie przez parowanie czyli ulatniać się, tak, że wskutek tego ziemia w lesie w ciągu opadu atmosferycznego zawsze nieco mniéj otrzymuje wody niż ziemia pobliskich pól otwartych, a mianowicie o 26% mniéj. Sprawdzono wszakże jednocześnie, że nawet pomimo tego w ziemię lasu dzięki znowu większéj jéj przesiąkliwości i mniejszemu parowaniu wody w lesie przecieka w przecięciu o 24% więcéj wody niż w ziemię sąsiednich niw bezleśnych. Najciekawszém niezawodnie jest znowu w téj mierze to wykryte zjawisko, że w zimie wśród lasu nawet nieco mniéj wody przesiąka w głąb ziemi niż na pobliskich otwartych polach, tak, że lasy w porze zimowéj pomniejszają poniekąd ilość wody w podziemnych jéj zbiornikach i wskutek tego przeszkadzają zbyt wysokiemu stanowi wód w rzekach, że natomiast na wiosnę przesiąka w lesie więcéj wody w głąb ziemi, aniżeli na pobliskiém polu otwartém, a najwięcéj w lecie, tak, że lasy w ciepłéj połowie roku wprost chronią okolice tak dobrze od wylewów rzek, zrządzonych nagłym ściekiem wód po gołéj ziemi, jako téż i od braku wody w rzekach i źródłach, a które to wylewy rzek lub znowu brak wody sprowadzić z sobą musi — i rzeczywiście sprowadza — każde wytrzebienie większych obszarów lasów [24]).

Jasną jest rzeczą, że ile tylko podnieśliśmy co dopiéro okoliczności tak ściśle z naturą lasów związanych, z tylu również zapoznaliśmy się czynnikami, regulującemi wodostan rzek wogóle, a wydajność źródeł i zdrojów w szczególności. Dowiódłszy bowiem poprzednio, że lasy mechanicznie głównie nad tém pracują, aby wilgoć ziemi wzmódz, zatrzymując i przechowywując opadającą z atmosfery wodę, i aby następnie ułatwić téjże wodzie przesączanie się do głębiéj położonych pokładów, obecnie zaś,

---

[23]) Ebermayer: l. c. str. 157 — 178.
[24]) Ebermayer: l. c. str. 215 — 234.

że nad tém samém pracują lasy i pod względem klimatycznym, wykazaliśmy przez to samo, że lasy są pierwszorzędnym warunkiem regularnego i ciągłego zasilania wodą rzek i strumyków, a zarazem wytwarzania się większych i trwałych zbiorników wody w podziemiu, że są niby gęstem sitem, które zwolna tylko wypuszcza wodę, ściekającą następnie po powierzchni ziemi w doliny, i znowu niejako stuszyjnym lejkiem, którym dzięki hydrostatycznemu ciśnieniu, zlewa się opadająca woda atmosferyczna w niższe piętra powierzchni ziemi, aby tam, natrafiwszy na nieprzemakalne warstwy iłu, gliny i t. p. pokładów, zbierać się dopiéro w rezerwoary i strumienie zaskórne, a w dalszym ciągu po krótszéj lub dłuższéj wędrówce, czasem nawet w większém oddaleniu od swego głównego zbiorowiska, znów wydostać się na powierzchnię ziemi w postaci źródeł i zdrojów i tętnami ich jako téż składem chemicznym i stanem ciepłoty złożyć nareszcie świadectwo swéj tajemniczéj, podziemnéj odyssei.

Że wśród większych obszarów zalesionych ten tyle cenny wpływ lasów tém dzielniéj jeszcze i wyraźniéj się manifestuje, że ilość wód w rzekach i źródłach w téj saméj rośnie progresyi, o ile większemi są obszary leśne, rozumie się po powyższych danych samo przez się i okoliczności te nie potrzebują dopiéro bliższego uzasadnienia. Tém więcéj chodziłoby natomiast o wykazanie, ażali powyższym rezultatom umiejętnych spostrzeżeń na stacyach meteorologiczno-leśniczych, wtóruje codzienne doświadczenie w okolicach, które niegdyś cieszyły się większém zalesieniem, dziś zaś stoją odarte z swéj lesistéj szaty, czyli przeto innémi słowy, tzebienie lasów burzy istotnie w zjawiskach hydrologicznych całych okolic tę stateczność, jaka jest tak nieodstępnym przywilejem lasów.

I w téj mierze obfitujemy w mnogie aż do zbytku przykłady, a wszystkie konstatują rzeczywiście tę smutną prawdę, że wytępienie większych obszarów lasów sprowadza, obok wyżéj już wymienionych następstw, jednocześnie większe i szybsze parowanie wody opadłéj, gwałtowniejszy jéj ściek i idące z tém ręka w rękę większe wylewy rzek w czasie dżdżystym, a następnie zbyt niski znowu ich wodostan w czasie dłuższéj posuchy, jak niemniéj słabsze przesiąkanie wody do głębiéj położonych pokładów i skutkiem tego dotkliwie dające się czuć ubóstwo zaskórnéj wody i źródeł.

Jednym z takich przykładów jest jezioro Tacarigua w Wenezueli, które od końca 18 wieku, tj. od czasu, kiedy Hiszpanie wielkie w jego okolicy obszary lasów wycięli, systematycznie opadało i jeszcze r. 1800, w którym je Aleksander Humboldt i Bonpland zwiedzali, nader niski wykazywało wodostan, podniosło się wszakże już znacznie w 20 lat potém, gdy skutkiem długich wojen domowych między krajowcami a Hiszpanami kultura kraju podupadła i w ten sposób wycięte wprzód lasy znów zaczęły brać górę nad łanami trzciny cukrowéj [25]). Donoszący o tém Boussingault, który podróżował od r. 1825 — 31 po Ameryce południowéj, wspomina także w Nowéj Granadzie o jedném źródle, które zniknęło, odkąd w jego okolicy las wycięto, i znowu powróciło łącznie z ponowném zalesieniem okolicy[26]). Podobnie w Meksyku, na Antyllach, w Stanach Zjednoczonych, zwłaszcza wschodnich, po wytrzebieniu lasów i to szczególnie w górach, bądź to jeziora opadły i wiele już zaginęło źródeł, bądź téż rzeki, dawniéj przez cały rok spławne, obecnie cierpią w lecie na nader niski wodostan, podczas gdy przeciwnie w dotychczas stepowych okolicach nad rzeką Missuri w miarę, jak się tam szerzą plantacye drzew i uprawa roli, i rzeki więcéj obfitują w wodę i samo nawet jezioro Słone podwyższyło już o 7 stóp swoje zwier-

[25]) p. Löffelholz-Colberg: l. c. str. 119 — 120.
[26]) Peschel: „Neue Probleme der vergl. Erdkunde“ (Leipzig 1870) str. 163.

ciadło[27]). Gdzieindziéj znowu, mianowicie w Nowéj Południowéj Walii, dostrzeżono, że jezioro Jerzego (George-Lake) już przeszło od 20tu lat znacznie swe zwierciadło podniosło, ale z innéj znowu przyczyny, bo skutkiem nagłego zlewu wód do jego kotliny z okolic, w tymże właśnie czasie ogołoconych z lasów a zamienionych w pastwiska[28]).

Tém więcéj jeszcze możemy zacytować przykładów z krajów europejskich, gdzie nie sam tylko niejednostajny dziś stan wód w rzekach, co właśnie Berghaus, Gustaw Wex, Merian, Marié Davy, G. v. Helmersen, Wild i inni wykazali[29]), należy do przykrych owoców zbytniego wytrzebienia prastarych Europy lasów. We Francyi np. w okręgu le Bocage w Wandei od r. 1808, w którym to czasie wielkie tamże wycięto lasy, daje się uczuwać wielki brak wody w studniach i źródłach, podobnie jak w Prowansalii, która jeszcze przed r. 1821 cieszyła się obfitością źródeł i strumyków[30]). W Hiszpanii, gdzie dziś po bezwzględném wycięciu większych obszarów lasów, lasy tworzą zaledwie jeszcze 6% całego terytoryum kraju, zmienił się i sam klimat, stawszy się suższym i uboższym w opady atmosferyczne, i wiele strumyków i źródeł bądź wielce zubożało w wodę, bądź całkiem już wyschło. — Na to samo cierpią dziś Sardynia i Sycylia — owe słynne niegdyś śpichlerze Italii. W Sycyli np., gdzie jeszcze w czasie pobytu pisarza arabskiego, Ibn-Haukala (w 2iéj połowie Xgo wieku), rzeka Oreto pod Palermo była spławną, a nawet jeszcze w czasach Edrisiego (w połowie XII wieku) rzeki jak San Leonardo, Erminio itp. zdolne były dźwigać na sobie obładowane statki, dziś żadna już z tych rzek nie jest więcéj spławną, skoro po wytrzebieniu lasów i klimat stał się suższym i ziemia mniéj zdolną zatrzymywać w sobie na czas dłuższy opadajacą z atmosfery wodę[31]). Także Szwajcarya, gdzie w nowszych czasach tak dobrze siekiera jak paszące się bydło sprowadziły zagubę niezmiernym obszarom lasów, opowiada nam o rozlicznych pochodzących ztąd smutnych następstwach i to w szczególności o pustoszących wzbieraniach całego szeregu rzek i strumyków, albo znowu o wysechaniu źródeł. Między innémi np. źródło Wolfsbrunnen leżące w obrębie gminy Soubey w kantonie berneńskim, pierwotnie odznaczające się regularną wydajnością wody, zamieniło się już przed 90 laty skutkiem wycięcia lasu w okolicy jedynie w źródło peryodyczne, tj. sączące nieco wody tylko podczas wielkich deszczów. Potém gdy dozwolono znów podróść i rozróść się lasowi ponad źródłem, źródło nie omieszkało także wydawać wody coraz obficiéj i już bez przerwy choćby nawet w czasie najdłuższéj w lecie posuchy. Ostatecznie wszakże gdy przystąpiono powtórnie do wycięcia odrosłego lasu, zniknęło téż niepowrotnie to tyle ciekawe źródło[32]).

Takie samo zjawisko według świadectwa Karola Hummela przedstawiają źródła w okolicy miasta Heilbronn nad Neckarem, gdzie rosnące na wzgórzach lasy co 20 lat zostają częściowo wycinane. Po każdorazowém bowiem wycięciu pojedynczych części lasu, źródła natychmiast w wodę ubożeją, a niektóre nawet całkiem ustają ją

[27]) Löffelholz-Colberg: l. c. str. 117—121.

[28]) R. Abbay: „Periodicity of the Fresh-water Lakes of Australia“ w „The Nature“ Vol. 14, str. 47—48.

[29]) p. „Zeitschrift der öster. Gesellschaft für Meteorologie“ IX (1874), str. 94, 145, 161 i XI (1876), str. 233.

[30]) Löffelholz-Colberg: l. c. 98.

[31] cf. „The Climate and soil of Sicily“ w „Geographical Magazine“ 1878, March, str. 57.

[32]) Löffelholz-Colberg: l. c. str. 80—81.

wydawać. Skoro tylko wszakże wystrzeli nieco w górę nowe pokolenie drzew, wyraźnie zaczyna się także zwiększać stopień wydajności źródeł, póki nie dojdzie z czasem znów do swego pierwotnego maximum[33]). Przechodząc do bliżéj nas obchodzącéj Austryi, spotykamy i tu téż same zjawiska, jako nieuniknione trabanty zbytecznego wycięcia lasów. Znanym jest np. aż nadto dobrze niemal pustynny dziś charakter płaskowzgórza Kars i po części Dalmacyi — krajów, które przecież niegdyś i Rzymianom i Rzeczypospolitéj weneckiéj jeszcze dostarczały materyału budulcowego. W Tyrolu znowu w samych ostatnich 100 latach więcéj niż $^1/_3$ uprawnéj ziemi została niepowrotnie spustoszoną przez niebywałe dawniéj wylewy potoków i strumyków, spadających dziś niby wodne lawiny z ogołoconych z swéj leśnéj szaty stoków górskich — i to przez wylewy tych samych potoków, które podczas posuchy niemal w zupełności znowu tracą swój zasób wody. Na toż samo, jak niemniéj na zbytnią posuchę w porach letnich gromadzą się skargi i utyski z różnych komitatów Węgier, gdzie wprawdzie w przecięciu jeszcze 22% ziemi przypada na lasy, ale w niektórych komitatach, jak np. nad rz. Cisą zaledwie tylko $^3/_{100}$ %. To téż nie dziw, że w okolicach tych albo znowu w Banacie słyszymy o pomniejszeniu się zasobu wody w źródłach lub o całkowitém ich znikaniu. Dodajmy, że między innemi sam nawet wodociąg, z pomocą którego już od 200 lat twierdza Buda sprowadza swą wodę ze źródeł Szwabenbergu, ostatniéj odrośli gór pilizyjskich (Piliser-Gebirge), dziś tj. po wycięciu w znacznéj części lasu, góry te pokrywającego, zaledwie dostarcza jeszcze téjże twierdzy połowę dawnéj ilości wody[34]).

Nie posiadamy, niestety, jeszcze szczegółowych, na dłuższych obserwacyach opartych dat o wodostanie i wydajności pojedynczych źródeł w ziemiach polskich a w szczególności w Galicyi; w ogóle wszakże wiemy wszyscy aż nadto dobrze, że skargi na nieregularną ich tu i owdzie wydajność, lub na stopniowe pomniejszanie się ich wydajności nie od wczoraj się dopiero datują. Zresztą, mieszkając nad rzekami, jak Wisła, San, Dniestr, by nie wymieniać wszystkich, zbieramy w powtarzających się niemal z roku na rok gwałtownych, a tyle nieszczęsnych wylewach tychże rzék, coraz to świeższe dowody dobrodziejstw, jakich wyrzekliśmy się, czyniąc lekkomyślnie zbyt wielkie wyłomy w zwartéj niegdyś falandze naszych borów i lasów. Nie myślę przez to życzyć powrotu owych czasów, kiedy, jak powiada Szajnocha („Jadwiga i Jagiełło“) „lesistość przemagała w górzystéj Małopolsce, a jeziorzysta Wielkopolska tonęła w wodzie“. Jeżeli jednak przywołuję tutaj na pamięć podobne niegdyś fizyczne warunki naszego kraju, jak niemniéj skonstatowany przez Surowieckiego[35]), wyższy niegdyś stan wód w naszych rzekach i jeziorach, to chcę tylko przez to powiedzieć, żeśmy między owemi odległemi warunkami naszego kraju a dzisiejszém naszém gospodarstwem nie umieli znaleść drogi pośredniéj, o któréj wiadomo, że ją zawsze tenuere beati.

O ile wszakże boleśniejszy jeszcze charakter obiecują przybrać klęski elementarne, nasz kraj nawiedzające, jeżeli złemu nie położymy zawczasu tamy, pouczają nas najnowsze, każdemu z nas zapewne żywo jeszcze w pamięci stojące nieszczęścia, zrządzone wylewami rzek w Czechach. A właśnie w ostatnim lat dziesiątku, pomimo już i tak zbytecznego wytrzebienia lasów w Czechach, rzucono się w rzeczonym kraju z gorączką, godną lepszéj sprawy, to do częściowego wycinania Lasu Czeskiego

---

[33]) tamże, str. 48.

[34]) czyt. Löffelholz-Colberg: l. c. str. 57 i nast.

[35]) „O rzekach i spławach krajów X. Warszawskiego“ (Warszawa 1811).

(Böhmer-Wald), to znowu do osączania i osuszania jego mnogich i rozległych moczarów i bagien, które, jak powiada trafnie burmistrz w Kuszwardzie, Henryk Rak, łącznie z lasem, tworzą niby parę nieodstępnych bliźniaków, regulujęcych hydrologiczne stosunki wielkiéj części Czech środkowych. W tém dziele zniszczenia przyrodzonych warunków kraju, pomogły człowiekowi z swéj strony już po kilkakroć (szczególnie w listopadzie 1870 r.) nawiedzające Las Czeski orkany, które zkądinąd także bezwątpienia dopiéro od czasu wytrzebienia większych obszarów lasów tak w Czechach jak i gdzieindziéj zyskały na sile, a obok orkanów i toczące drzewo robactwo, które w butwiejących wywróconych przez orkany pniach rozrodziło się w mnogie miljardy, a w dalszym ciągu poczęło roznosić śmierć i drzewom ocalałych jeszcze przed zniszczeniem części Lasu Czeskiego. To téż kiedy dawniéj „las ten swemi bujnie rozrosłemi ramiony zatrzymywał opady atmosferyczne i oddawał je tylko kropla po kropli swym mchom i ścieli, te zaś jeszcze wolniéj podsycały swą wodą strumyki i rzeki i to tak długo, póki świéży opad znów nie wzmógł wilgoci lasu, to obecnie nie jedno już wzgórze odsłoniło swe łyse grzbiety i stoki, przywykłe do cienia i wilgoci mchy zamarły pod działaniem promieni słońca, wyschłą ściel leśną rozniosły wiatry lub zmyły ulewne deszcze, a spływająca woda, dawniéj całemi tygodniami sącząca się w doliny, spada w nie obecnie bez jakiejkolwiek zapory gwałtowną falą, aby im ponieść już nie życiodajną wilgoć, ale powódź i zniszczenie". Tém się między innémi tłómaczy, że mały potok Kuaswardski 19 maja 1873 r. po raz pierwszy wezbrał do niebywałych nigdy przedtém rozmiarów i odtąd, jak gdyby miotany namiętnościami, to skąpi swéj wody to znowu wylewa ją aż do zbytku[36]. Osączanie moczarów leśnych nie grozi nawet samo przez się w tym stopniu brakiem wody w potokach i rzekach, lub znowu ich nagłém wzbieraniem, ile raczéj trzebienie Czeskiego Lasu. Zauważano bowiem w miejscowości Aussergefield, że strumyk Mołdawski (Moldaubach), wypływający u stóp Szwarcbergu, przed 40 laty więcéj niż drugie tyle posiadał w stanie normalnym wody, niż obecnie, podobnie jak opodal od niego płynący strumyk Seebach, pomimo, że moczarów, z których oba wypływają, bynajmniéj nikt jeszcze nie myślał osączać. Pomniejszenie się ich zasobu wody jest natomiast bezpośredniém następstwem trzebienia Lasu Czeskiego, skutkiem którego stało się także, że nawet do niedawna jeszcze nader obfitujące w wodę źródła, wytryskające z podnóży gór Lasu Czeskiego dzisiaj i to dopiéro od 7miu lub 8 lat w letnich miesiącach całkiem znikają[37].

Któż w dalszym ciągu nie uzna, że lasy będące tak wybitnie, jak widzimy, konserwatorskim czynnikiem w regulowaniu hydrologicznych stosunków całych krajów, są zarówno na mocy swego mechanicznego jak i klimatycznego działania takim samym konserwatorem saméjże gleby, na jakiéj rosną? Nie myślę tu szczegółowo rozbierać i rozstrzygać umiejętnego sporu o to, ażali same już *stepy* nie są właśnie utworem powstałym dopiéro po wytrzebieniu (najprawdopodobniéj spaleniu) lasów. Powiem tylko jednak, że w każdym razie przemawiałyby za podobném twierdzeniem następujące okoliczności:

1) że jak to zauważano na stepach południowéj Rosyi, obszar stepów ciągle jeszcze się wzmaga, a zatém niegdyś musiał być znacznie mniejszym, albo i wcale nie istniał;

---

36) v. Helfert: „Der verwüstete Böhmerwald" w „Mittgl. d. k. k. geograph. Gesell. in Wien" 1874, str. 529—537.

37) tenże: Die Entsumpfung des grossen Königsfilzes im Böhmerwald" w Mittgl. d. k. k. geogr. Gesell. in Wien" 1875, str. 193—201.

2) że jakkolwiek po dokonaniu wielu trudności, próby zalesienia stepów okazały się tu i owdzie w Rosyi nie bez skutku [38];
3) że dzisiejsza flora na stepach niekoniecznie musiała być pierwotną, skoro dziś jeszcze skutkiem trzebienia lasów flora stepowa np. w Węgrzech coraz daléj postępuje ku zachodowi [39]; i
4) że jeżeli — jak to gdzieindziéj wykazałem [40] — dzisiejsze stepy tłómaczą się brakiem perjodycznych w ciągu całego roku opadów, albo jak mniema Rehman [41], przedewszystkiem brakiem opadów w czasie wiosennym, brak ten mogło właśnie dopiéro sprowadzić wytrzebienie pierwotnie na dzisiejszych stepach rosnących lasów i idące za tém pomniejszenie się względnéj wilgoci powietrza, tyle rozstrzygającéj przy tworzeniu się opadów atmosferycznych w ogóle, tak że wiatry, niegdyś sprowadzające opady, dziś o téj saméj nawet absolutnéj wilgotności, ale przy zbytecznym wzroście temperatury dziennéj w ciepłéj połowie roku już ich tak perjodycznie jak dawniéj sprowadzać nie mogą.

Zresztą wytrzebienie lasów nietylko grozi przeobrażeniem się całych krajów w stepy, jak to się stało także już w wielu okolicach Hiszpanii [42], lecz także, jeżeli lasy te rozlegały się nad wybrzeżami pewnych krajów, albo rosły na pokładach piasku, grozi nawet wprost przeobrażeniem się dotyczących okolic *w pustynie piasczyste.* Raz bowiem wybrzeża takie tracą naturalną osłonę przed najazdem piasków, wyrzucanych przez fale morskie i pędzonych następnie przez wiatry w głąb lądu, drugi raz znowu ziemia, niezabezpieczona więcéj przed chemiczném działaniem powietrza oraz światła i ciepła słonecznego, pokryć się musi prędzéj czy późniéj zwietrzałą i rozsypaną w proch i piasek powłoką, która znowu wydana na pastwę wiatrom, wkrótce przekształca się w wydmy, zarówno bezpłodne same przez się jak niebezpieczne dla swego stopniowego najeżdżania pobliskich zaludnionych i uprawnych miejscowości.

Taki przynajmniéj obraz przedstawiały do niedawna, zanim nie wzięto się do ponownego ich zalesienia, wybrzeża Gaskonii we Francyi (Landes) i taki sam obraz przedstawiają jeszcze po stracie swych starych, rozległych lasów wybrzeżne okolice Prus wschodnich i Pomorza, jak niemniéj zachodnie wybrzeża Jutlandyi. Dość przypomnieć, że nad fryzkim i kuryjskim zalewem, po wycięciu tamże lasów, już nie jedna nawet wieś została przez najeżdżające wydmy piaskowe zasypaną i że podobnie nieszczęsnemi okazują się dla przyległych pól uprawnych uruchomione po wycięciu lasów piaski wśród lądów, np. w Brandenburgii lub Węgrzech [43].

Gdzieindziéj — zwłaszcza w okolicach górzystych — z innego znowu rodzaju zjawiskiem spotykamy się po wytrzebieniu większych lasów. Oto występują tam na jaw całe ogołocone z humusu góry, aby i nadal tém spieszniéj pod działaniem zmian temperatury i opadów atmosferycznych, tracić swe pierwotne kształty, a pomnażać tylko z dnia na dzień kupy gruzów, które u ich stóp zbudowały ich odłamy i okruchy. Jeżeli też po ich nagich ścianach i stokach gwałtowniéj spadają w doliny wezbrane po ulewniejszych niźli dawniéj deszczach strumyki, jeżeli znowu takowe, dzięki swéj przyspieszonéj chyżości porywają z sobą więcéj żwiru i większe niźli dawniéj unieść

[38] cf. Löffelholz-Colberg: l. c. str. 272 — 276.
[39] p. El. Reclus: „La Terre“ II, str. 496.
[40] „Wirkungen der Winde“ str. 14.
[41] „Einige Notizen über die Vegetation der nördlichen Gestade des Schwarzen-Meeres“, Brünn 1872, str. 35 i nast.
[42] p. Reclus: „Nouvelle geographie universelle“ I, str. 685.
[43] cf. Löffelholz-Colberg: l. c. str. 36, 61, 194 — 196 (nota), 202—204 i 265.

zdołają głazy i zawalają niemi swe własne koryta, i jeżeli wreszcie też same wezbrane potoki, zbliżając się do nizin, podrywają swe własne brzegi i wymulają cały szereg rozpadlin, wyłomów i jarów i spadają w końcu w doliny i równiny, jako istne zwiastuny wszelakich klęsk i nieszczęść..., to wszystko to jest jedynie dalszém następstwem wytrzebienia lasów w górach. Taką zaś a nie inną jest np. historya wszystkich wzbierających potoków w departamentach Alp francuskich, gdzie szczególnie z końcem zeszłego stulecia na wysoką skalę wytępiono lasy, i taką historya teraźniejszych a dawniéj w tym stopniu wcale nieznanych wylewów Rodanu lub Garonny. To samo dzieje się w Szwajcaryi, gdzie nietylko jak w kantonie Wallis lub Tessin całe doliny przemieniły się po wycięciu lasów w głuche piasczyste lub kamieniste pustynie, lecz gdzie nadto ulewne deszcze i rwiące potoki wypłukują coraz bardziéj urodzajną humiastą powłokę całych stoków gór, coraz to głębsze wyżłabiają na stokach jary i rozpadliny, a niżej położone doliny zasypują na 1 lub 2 metry wysoko głazami i żwirem.

Że w Szwajcaryi w takich warunkach mnożą się także nieszczęścia, sprowadzane coraz to częstszemi spadami lawin lub spłażaniem się całych usypisk gruzów skalnych, jest rzeczą równie naturalną, jak i to zjawisko, że pomimo, iż pierwotnie jęto się trzebienia lasów celem przysporzenia sobie pastwisk, pastwiska te coraz bardziéj ubożeją w zioła i trawy, a zamieniają się w jałową opokę. Nie lepiéj ma się rzecz w Tyrolu albo znowu we Włoszech, gdzie, jak powiada Marschand: (Über die Entwaldung der Gebirge“ Bern 1849) Apeniny po stracie swych lasów są tylko jeszcze jedną wielką, odstraszającą ruiną, niby szeregiem kamienistych usypisk o peryodycznie zalewanych przez wezbrane rzeki dolinach, które też skutkiem tego ludność miejscowa stopniowo opuszcza, pozostawiając za sobą — pustkowie [44]). Jak szybko w takiżsam sposób trzebienie lasów w Tatrach już wywołało lub ciągle jeszcze wywołuje zupełne przeobrażenie się fizjonomii tych gór, jak dalece i Tatry są już podobnemi do apenińskiéj „ruiny“, nie potrzebuję dopiéro dowodzić, bo wié o tém każdy, kto choćby raz spoglądał na nie z jednego jéj szczytów, lub czytał gdziekolwiek ich trzeźwy, wierny opis. Tém pożądańszą byłoby też rzeczą, by turyści, udający się w nasze góry, pilną na ten proces przekształcenia się gór zwracali uwagę i nie skąpili Towarzystwu Tatrzańskiemu swych spostrzeżeń, żwłaszcza, że nam wogóle podobnych dat dynamiczno-geologicznych o naszych górach po dziś dzień niemal brak zupełny, pomimo, że byłyby one, jak z powyższego widzimy, nieocenionym przyczynkiem do wszechstronnego zbadania fizycznych warunków gór naszych.

Jeżeli, kończąc te nasze uwagi, dodamy, że nie mniejszym, jak w tylu innych okolicznościach, jest wpływ lasów na hygienę, na stan zdrowia mieszkańców całych okolic przez to, że lasy bądź wciągają w siebie wielorakie z powietrza miazma, bądź znowu są mechaniczną zaporą dla ich rozpościerania się w powietrzu [45]), i jeżeli raz jeszcze tak mnogie i tak wielorakie wpływy lasów jednym obejmiemy rzutem oka, to zaiste trudno nie ujrzeć w lasach jednego z najcenniejszych zadatków i warunków dobrobytu kraju. Widocznie lasy są nietylko magazynem budulca i materyału opadowego, lecz jak przekonaliśmy się, pierwszorzędnym zarazem regulatorem ciepłoty i wilgoci w powietrzu i ziemi, jako też wydajności źródeł i wodostanu rzek i znowu naturalną osłoną niw i gór przed pustoszącą, erozyjną działalnością wiatrów i wód opadających i płynących. Snadnie też z tych względów możnaby lasy nazwać „kasami

---

[44]) cf. Löffelholz-Colberg: l. c. str. 65—67. 75—89, 93 i 98—107.
[45]) czyt. Ebermayer: l. c. str. 246—248, 264—266.

oszczędności", w których sama dobroczynna natura złożyła dla człowieka nieobliczone kapitały, a których stan wypłacalności tak długo jest niewzruszenie zaasekurowanym, jak długo tylko niebaczny lub łakomy na przelotne zyski człowiek, nie pokusi się sam o zburzenie równowagi tak w bilansie własnego jak gospodarstwa przyrody. Tém bardziéj rośnie znaczenie lasów z uwagi, że spełniają one swe wielkie posłannictwo nie tylko na dziś i dla dzisiejszych ich posiadaczy, ale że są jednocześnie majątkiem całych krajów i stanem swym dzisiejszym rozstrzygają wprost o dobrobycie przyszłych pokoleń.

Życzyćby téż gorąco należało, by zebrane w tym zwięzłym szkicu daty i przykłady, mające na celu uwidocznić niezmierne znaczenie lasów, były nie samą przestrogą dla tych, którzy dotychczas z lekceważeniem na lasy spoglądali, ale przedewszystkiém także zachętą i bodźcem zarówno dla pojedynczych obywateli jak i dla naszych instytucyj krajowych do strzeżenia lasów, zwłaszcza w górach, przed dalszém ich rozmyślnem trzebieniem, jako téż i do zarządzenia ponownego, o ile można jeszcze, zalesienia tych okolic, i to znowu przedewszystkiém górzystych, gdzie wytrzebienie lasów mści się już tak wielorakiemi klęskami.

Ustawodawstwo nie omieszkało wprawdzie wziąść w najnowszych czasach w swą opiekę tak bardzo już uszczuplonych naszych borów i lasów, racyonalne gospodarstwo leśne również znajduje coraz to liczniejszych zwolenników; z tém wszystkiém któż nie wié, jak daleko mimo to literze prawa od praktyki, albo znowu jak niedostateczném z wielu jeszcze względów jest odnośnie do lasów samo ustawodawstwo [16]), i jak małym jeszcze stosunkowo jest procent adeptów postępowego leśnictwa — zwłaszcza u nas, gdzie jak powiada Strzelecki, dyrektor szkoły leśnéj we Lwowie: „ze wszystkich gałęzi kultury, gospodarstwo leśne najwięcéj jest zaniedbaném, a las podobnym raczéj do opuszczonéj sieroty bez opiekuna i przyjaciół". Pozostawałaby przeto w podobnym stanie rzeczy jeszcze jedna, a kto wié czyli nie najskuteczniejsza droga, jakiéj téż słusznie domaga się dzielny obrońca lasów leśniczy bawarski Ludwik Heiss, a jakiéj należałoby się jąć naszym instytucyom krajowym w celu ochrony lasów — oto droga bezpośredniego ostrzegania nierozważnych, a pouczanie niewiedzących, czém jest las w ekonomii przyrody i społecznéj i jak wielki zadaje cios krajowi, burząc jego klimatyczne i hydrologiczne warunki, ten, który z jakichbądź pobudek wycina lasy, nie troszcząc się jednocześnie o ich nowe dorastanie. A właśnie codzienne uczy doświadczenie, że egzystencya lasów najpewniejszą jeszcze stosunkowo w ręku większych właścicieli i w ręku państwa, podczas gdy w ręku drobnych właścicieli, jakby z reguły, lasy padają ofiarą to ich ciemnoty to znów łakomstwa.

Tych oto drobnych właścicieli należałoby więc bezzwłocznie przestrzedz raz, drugi i trzeci, żeby, skoro lasom sprowadza wprost niechybną zagubę bezwzględne ich wycinanie, a pośrednio paszenie trzód w lesie, zwłaszcza młodym, i pozbawianie lasów ich tyle potrzebnéj ścieli:

1) czém rychléj przeszli do racyonalnego gospodarstwa leśnego, tj. tylko peryodycznie pojedyncze części lasów wycinali i starali się jednocześnie o ich świeże odrastanie;
2) zaniechali paszenia bydła w lesie i
3) stanęli szczerze na straży nietykalności ścieli leśnéj.

---

[16]) czyt. obszerniéj Ludwig Heiss: „Der Wald und die Gesetzgebung", Berlin 1875.

BIBLIOTHECA JAGELLONICA

Kraków — Druk Wł. L. Anczyca i Sp. 1878.

BOOKKEEPER 2011